

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FR05/000482

International filing date: 01 March 2005 (01.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR  
Number: 0402482  
Filing date: 10 March 2004 (10.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 May 2005 (20.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



FR 05/482

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 16 FEV. 2005

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

ETABLISSEMENT PUBLIC NATIONAL

CRÉE PAR LA LOI N° 51-444 DU 19 AVRIL 1951





26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2



Remplir impérativement la 2ème page.

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 190600

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>10 MARS 2004</b> LIEU <b>INPI PARIS F</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0402482</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>10 MARS 2004</b>		<b>NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b> Madame Sophie PLAISANT DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE - USINOR Immeuble "La Pacific" - La Défense 7 TSA 10001 F - 92070 LA DEFENSE CEDEX	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) USI 01/064			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input checked="" type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie <b>04 02482</b>			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date ____/____/____ <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date ____/____/____			
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date ____/____/____			
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> PLANEUSE A ENTRAXE VARIABLE			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		USINOR	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		. . . . .	
Code APE-NAF		. . . . .	
Adresse	Rue	Immeuble "La Pacific" - La Défense 7 - 11/13 Cours Valmy	
	Code postal et ville	92800	PUTEAUX
Pays		FRANCE	
Nationalité		française	
N° de téléphone (facultatif)		01 41 25 91 08	
N° de télécopie (facultatif)		01 41 25 87 54	
Adresse électronique (facultatif)		sophie.plaisant@arcelor.com	



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE LIEU N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUE PAR L'INPI		Réserve INPI <b>10 MARS 2004</b> <b>INPI PARIS F</b> <b>0402482</b>		DB 540 W / 190600	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>			USI 01/064		
<input checked="" type="checkbox"/> <b>MANDATAIRE</b>					
Nom			PLAISANT		
Prénom			Sophie		
Cabinet ou Société			DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE - USINOR		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			18/01/2004		
Adresse	Rue	Immeuble "La Pacific" - La Défense 7 - TSA 10001			
	Code postal et ville	92070	LA DEFENSE CEDEX		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>					
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			01 41 25 87 54		
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>					
<input checked="" type="checkbox"/> <b>INVENTEUR (S)</b>					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
<input checked="" type="checkbox"/> <b>RAPPORT DE RECHERCHE</b>			Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance			<b>Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
<input checked="" type="checkbox"/> <b>RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>			<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i>		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
<input checked="" type="checkbox"/> <b>SIGNATURE DU DEMANDEUR</b> -OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Sophie PLAISANT			<b>VISA DE LA PRÉFECTURE</b> <b>OU DE L'INPI</b>		

La présente invention concerne une planeuse sans traction destinée à planer des bandes métalliques, et le procédé de planage utilisant ladite planeuse.

Une bande métallique ou une plaque subit diverses opérations, telles que le laminage à chaud et le laminage à froid, destinées à lui conférer des caractéristiques dimensionnelles homogènes sur toute sa longueur ; ainsi une bande métallique laminée possède théoriquement en tout point une épaisseur et une largeur constante.

Cependant l'opération de laminage ne suffit pas pour obtenir une bande exempte de défaut. En effet, celle-ci peut présenter des défauts de planéité non développables tels que des ondulations au niveau des rives ou du centre, et/ou des défauts développables tels qu'un cintre ou une tuile, c'est à dire une courbure respectivement soit selon la longueur, soit selon la largeur de la bande.

Ces défauts de planéité peuvent être corrigés par planage de la bande dans une planeuse à rouleaux. Une telle planeuse est constituée de deux cassettes superposées supportant chacune plusieurs rouleaux motorisés, de diamètre constant, décalés les uns par rapport aux autres, et disposés en alternance au-dessus et en dessous du parcours de la bande. Ce type de planeuse est configurée, en termes de nombre de rouleaux, de diamètre de rouleaux, d'entraxe et de réglage, de manière à planer de manière satisfaisante des bandes dont l'épaisseur est comprise dans une gamme définie.

Dans une planeuse conventionnelle, les entraxes entre les rouleaux sont constants et sont réglés de manière à ce que le rapport entre le diamètre des rouleaux et l'entraxe soit compris entre environ 0,90 et environ 0,95. Cependant, dans ce type de planeuse, les efforts et les couples de planage sont importants. En vue de les réduire, les constructeurs ont développé des planeuses dans lesquelles l'ensemble des entraxes sont augmentés pour que le rapport entre le diamètre et l'entraxe soit de l'ordre de 0,70 à 0,80. Or, cela ne permet plus de corriger les défauts non développables sur l'ensemble de la gamme de la planeuse en terme d'épaisseur de bande, et en particulier sur les bandes de plus fine épaisseur.

Les constructeurs ont également proposé d'escamoter une partie des rouleaux, et de passer par exemple de neuf à cinq rouleaux. Mais, lorsque le

nombre de rouleaux utiles est réduit, les variations de taux de plastification à l'intérieur de la planeuse sont brutales, et il devient difficile de maîtriser les défauts développables.

La présente invention a donc pour but de proposer une planeuse dans laquelle les efforts et les couples de planage sont réduits par rapport à ceux d'une planeuse conventionnelle, tout en maintenant une bonne correction de la planéité sur toute la gamme de la planeuse, et en facilitant la maîtrise du cintre et de la tuile.

A cet effet, l'invention a pour objet une planeuse sans traction destinée à planer des bandes métalliques, ayant une entrée et une sortie, comportant  $n+1$  rouleaux, du type comprenant deux cassettes superposées supportant chacune au moins  $n/2$  rouleaux motorisés de rayon  $R$  constant, décalés les uns par rapport aux autres et disposés en alternance au-dessus et en dessous du parcours de la bande, l'axe de chacun des rouleaux d'une cassette étant séparé de l'axe du rouleau immédiatement successif de l'autre cassette par un entraxe  $E_k$ , dans laquelle :

pour  $k : 2 \text{ à } 4$ ,  $(R/E_k) = (R/E_1)$ ,

pour  $k : n-3 \text{ à } n$ ,  $(R/E_k) = (R/E_n)$ ,

$(R/E_n) < (R/E_1)$ , et

pour  $k : 5 \text{ à } (n-1)$ ,  $(R/E_n) \leq (R/E_k) \leq (R/E_1)$ , et  $(R/E_k) \leq (R/E_{(k+1)})$ ,

ladite planeuse comprenant éventuellement des moyens de réglages des entraxes  $E_k$ .

La planeuse selon l'invention peut en outre présenter les caractéristiques suivantes :

- $n \geq 8$ ,
- lorsque l'épaisseur de la bande à planer est comprise entre 0,5 et 3 mm,  $14 \leq n \leq 22$ ,
- lorsque l'épaisseur de la bande à planer est comprise entre 3 et 15 mm,  $10 \leq n \leq 16$ ,
- pour  $k : 1 \text{ à } x$ ,  $0,90 \leq R/E_k \leq 0,95$ , et pour  $k : (x+1) \text{ à } n$ ,  $0,70 \leq R/E_k \leq 0,80$ .

- pour  $k : 1 \text{ à } x$ ,  $0,90 \leq R/E_k \leq 0,95$ , l'un des entraxes  $E_x$ , avec  $5 \leq x \leq n-4$ , étant tel que :  $0,80 \leq R/E_x \leq 0,90$ , et pour  $k : (x+1) \text{ à } n$ ,  $0,70 \leq R/E_k \leq 0,80$ .
- pour  $k : 1 \text{ à } x$ ,  $0,90 \leq R/E_k \leq 0,95$ , l'un des entraxes  $E_x$ , avec  $5 \leq x \leq n-4$ , étant tel que :  $0,80 \leq R/E_x \leq 0,90$ , et  $0,75 \leq R/E_{(x+1)} \leq 0,85$ , et pour  $k : (x+2) \text{ à } n$ ,  $0,70 \leq R/E_k \leq 0,80$ .

L'invention a également pour objet un procédé de planage d'une bande métallique, en particulier une bande en acier, dans lequel on utilise cette planeuse avec un taux de plastification supérieur ou égal à 60 %, et inférieur ou égal à 90 %.

Comme on l'aura compris, l'invention consiste à proposer une planeuse dans laquelle au moins les cinq premiers rouleaux à partir de l'entrée de la planeuse ont un rapport entraxe sur rayon identique à celui des planeuses classiques, au moins les cinq derniers rouleaux à partir de l'entrée de la planeuse ont un rapport entraxe sur rayon proche de celui d'une décintreuse, et dans laquelle l'entraxe entre les rouleaux intermédiaires de la planeuse est avantageusement augmenté.

Les caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront mieux au cours de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 présente une vue schématique en coupe transversale d'une planeuse multirouleaux sans traction selon l'invention,
- la figure 2 présente une courbe de calcul du cintre résiduel d'une bande métallique planée, en fonction du serrage de sortie de la planeuse, pour un taux de plastification de 60 %, et
- la figure 3 présente une courbe de calcul du cintre résiduel d'une bande métallique planée, en fonction du serrage de sortie de la planeuse, pour un taux de plastification de 80 %.

Sur la figure 1, on a représenté schématiquement une planeuse 1 comprenant deux cassettes 2,3 superposées et supportant chacune des



rouleaux motorisés 4,4' de rayon R constant. Pour planer une bande métallique 5, on fait défiler cette bande 5 entre les rouleaux 4,4' et on définit ainsi une entrée de planeuse correspondant à l'entrée de la bande 5 dans la planeuse 1, et une sortie de planeuse correspondant à la sortie de la bande 5 hors de la planeuse 1. Les rouleaux 4,4' sont positionnés de manière décalée les uns par rapport aux autres, et disposés en alternance au-dessus et en dessous du parcours d'une bande métallique 5. Pour obtenir un planage correct de la bande 5, chaque cassette 2,3 doit supporter au moins  $n/2$  rouleaux 4,4' et plus précisément pour une planeuse 1 comportant  $n+1$  rouleaux 4,4' la cassette inférieure 2 comporte  $(n/2)+1$  rouleaux 4 et la cassette supérieure 3 comporte  $n/2$  rouleaux 4'. L'axe de chacun des rouleaux 4,4' d'une cassette 2,3 donnée est séparée de l'axe du rouleau 4,4' immédiatement successif de l'autre cassette par un entraxe  $E_k$  qui peut être variable.

Pour obtenir une bande 5 planée avec un cintre nul, il est nécessaire de régler l'écartement des rouleaux 4 de la cassette inférieure 2 par rapport aux rouleaux 4' de la cassette supérieure 3 situés en sortie de la planeuse 1, c'est à dire de régler le serrage d'entrée et le serrage de sortie de la planeuse 1. Afin d'adapter le réglage en fonction du type de bande 5 à planer, on peut faire varier l'entraxe  $E_k$  à l'aide de moyens de réglage non représentés.

Les inventeurs ont mis en évidence qu'une diminution du rapport rayon sur entraxe entre les rouleaux jusqu'à une valeur de l'ordre de 0,8, à partir du cinquième rouleau à partir de l'entrée de la planeuse, dans une planeuse dont le rapport rayon sur entraxe entre au moins les cinq premiers rouleaux à partir de l'entrée de la planeuse correspondait au rapport rayon sur entraxe d'une planeuse classique, les efforts et couples de planage pouvaient être réduits de 5 à 25 % selon le type de réglage effectué.

Ainsi, pour les cinq premiers rouleaux à partir de l'entrée de la planeuse, c'est à dire lorsque  $k$  varie de 2 à 4, le rapport  $R/E_k$  est égal au rapport  $R/E_1$ , dans lequel  $E_1$  correspond à l'entraxe entre le premier rouleau à partir de l'entrée de la planeuse et le deuxième rouleau à partir de l'entrée de la planeuse,  $R/E_1$  étant compris entre 0,90 et 0,95, bornes incluses, valeurs qui correspondent au rapport rayon sur entraxe d'une planeuse classique.

Pour les cinq derniers rouleaux à partir de l'entrée de la planeuse, c'est à dire lorsque  $k$  varie de  $n-3$  à  $n$ , le rapport  $R/E_k$  est égal au rapport  $R/E_n$ , dans lequel  $E_n$  correspond à l'entraxe entre le dernier rouleau à partir de l'entrée de la planeuse et l'avant-dernier rouleau à partir de l'entrée de la planeuse,  $R/E_n$  étant  
5 compris entre 0,70 et 0,80, bornes incluses, valeurs qui correspondent au rapport rayon sur entraxe d'une décintreuse classique.

Ainsi, dans la planeuse selon l'invention, il est clair que le rapport  $R/E_1$  est toujours supérieur au rapport  $R/E_n$ . En outre, il convient également qu'entre le cinquième rouleau à partir de l'entrée et le rouleau  $n-1$  à partir de l'entrée de la  
10 planeuse, c'est à dire lorsque  $k$  varie de 5 à  $n-1$ , on ait les relations suivantes :  $(R/E_n) \leq (R/E_k) \leq (R/E_1)$ , et  $(R/E_k) \leq (R/E_{(k+1)})$ .

Ces conditions permettent de réduire les efforts exercés sur les rouleaux, de diminuer le couple nécessaire au planage. Ainsi pour un résultat équivalent en terme de planage, la puissance de la planeuse selon l'invention sera de 15 à  
15 20 % inférieure à la puissance d'une planeuse conventionnelle.

En outre, les inventeurs ont constaté une augmentation du nombre de points de fonctionnement en utilisant une planeuse selon l'invention, par rapport à une planeuse conventionnelle possédant le même nombre de rouleaux. Le nombre de points de fonctionnement d'une planeuse est déterminé par le  
20 réglage à effectuer sur la planeuse pour obtenir, en sortie de la planeuse, une bande présentant un cintre nul et une tuile nulle. Ainsi, plus le nombre de points de fonctionnement pour une planeuse donnée est important, plus la contrainte au niveau des réglages est faible. Ceci représente donc un avantage supplémentaire, car la durée du réglage de la planeuse selon l'invention va  
25 pouvoir être réduite.

Pour obtenir une bonne correction des défauts non développables de planéité de la bande, il est indispensable que le rapport  $R/E_k$  soit égal au rapport  $R/E_1$ , à la précision près des réglages d'entraxe entre les rouleaux, pour au moins les cinq premiers rouleaux à partir de l'entrée de la planeuse.

De préférence, la planeuse comporte plus de neuf rouleaux, c'est à dire  $n$  supérieur ou égal à 8, pour permettre une bonne correction tant des défauts non développables que des défauts développables. En effet, en dessous de neuf

rouleaux, il devient difficile de maîtriser les défauts développables, et la tôle pourra conserver une tuile et un cintre résiduels.

Avantageusement, pour faciliter les réglages et pour obtenir une bonne correction de tous les défauts de planéité d'une bande métallique dans une  
5 gamme d'épaisseur comprise entre 0,7 et 3 mm, la planeuse comporte entre 15 et 23 (bornes incluses), c'est à dire  $14 \leq n \leq 22$ .

Lorsque la bande métallique est dans une gamme d'épaisseur comprise entre 3 et 15 mm, la planeuse comporte avantageusement entre 11 et 17 rouleaux, c'est à dire  $10 \leq n \leq 16$ .

10

Selon la qualité de résolution des défauts de planéité et la recherche de gain en effort et en couple de planage, les inventeurs ont mis au point différent types de planeuse, que nous allons décrire.

15 Selon un premier mode de réalisation de l'invention, la planeuse se divise en deux zones. Une première zone est ainsi comprise entre le premier rouleau à partir de l'entrée de la planeuse et le rouleau  $(x+1)$  à partir de l'entrée de la planeuse, c'est à dire lorsque  $k$  varie de 1 à  $x$ , et s'étend au moins jusqu'au cinquième rouleau à partir de l'entrée de la planeuse. Dans cette première zone,  
20 le rapport rayon sur entraxe  $R/E_k$  est constant et compris entre 0,90 et 0,95 (bornes comprises). La deuxième zone est comprise entre le rouleau  $(x+1)$  à partir de l'entrée de la planeuse et le dernier rouleau à partir de l'entrée de la planeuse qui est le rouleau  $(n+1)$ , c'est à dire lorsque  $k$  varie de  $(x+1)$  à  $n$ , et débute au moins à partir du rouleau  $n-3$  à partir de l'entrée de la planeuse. Dans  
25 cette zone, le rapport rayon sur entraxe  $R/E_k$  est constant et compris entre 0,70 et 0,80 (bornes comprises).

Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, la planeuse se divise en trois zones. Une première zone est comprise, comme dans le premier  
30 mode de réalisation, entre le premier rouleau à partir de l'entrée de la planeuse et le rouleau  $(x+1)$  à partir de l'entrée de la planeuse, c'est à dire lorsque  $k$  varie de 1 à  $x$ , et s'étend au moins jusqu'au cinquième rouleau à partir de l'entrée de la planeuse. Dans cette zone, le rapport rayon sur entraxe  $R/E_k$  est constant et

compris entre 0,90 et 0,95 (bornes comprises). Ensuite, une deuxième zone dans laquelle l'un des rapports rayon sur entraxe, que l'on nommera  $R/Ex$ , est compris entre 0,80 et 0,90 (bornes comprises). Cette deuxième zone est comprise entre le cinquième rouleau à partir de l'entrée de la planeuse et le  
5 rouleau  $(n-4)$  à partir de l'entrée de la planeuse, c'est à dire lorsque  $x$  varie de 5 à  $(n-4)$ . Enfin, une troisième zone est située entre le rouleau  $(x+1)$  à partir de l'entrée et le dernier rouleau de la planeuse (rouleau  $(n+1)$ ), c'est à dire lorsque  $k$  varie de  $(x+1)$  à  $n$ . Dans cette troisième zone, le rapport rayon sur entraxe  $R/E_k$  est constant et compris entre 0,70 et 0,80 (bornes comprises).

10

Selon un troisième mode de réalisation de l'invention, la planeuse se divise également en trois zones. Une première zone est comprise, comme dans les modes de réalisation précédents, entre le premier rouleau à partir de l'entrée de la planeuse et le rouleau  $(x+1)$  à partir de l'entrée de la planeuse, c'est à dire  
15 lorsque  $k$  varie de 1 à  $x$ , et s'étend au moins jusqu'au cinquième rouleau à partir de l'entrée de la planeuse. Dans cette zone, le rapport rayon sur entraxe  $R/E_k$  est compris entre 0,90 et 0,95 (bornes comprises). Ensuite, une deuxième zone dans laquelle l'un des rapports rayon sur entraxe, que l'on nommera  $R/Ex$ , est compris entre 0,80 et 0,90 (bornes comprises), et le rapport rayon sur entraxe  
20  $R/E(x+1)$  est compris entre 0,75 et 0,85 (bornes comprises). Cette deuxième zone est comprise entre le cinquième rouleau à partir de l'entrée de la planeuse et le rouleau  $(n-4)$  à partir de l'entrée de la planeuse, c'est à dire lorsque  $x$  varie de 5 à  $(n-4)$ . Enfin, une troisième zone est située entre le rouleau  $(x+2)$  à partir de l'entrée de planeuse et le dernier rouleau de la planeuse (rouleau  $(n+1)$ ), c'est  
25 à dire lorsque  $k$  varie de  $(x+2)$  à  $n$ . Dans cette troisième zone, le rapport rayon sur entraxe  $R/E_k$  est constant et compris entre 0,70 et 0,80 (bornes comprises).

L'invention concerne également un procédé pour planer une bande métallique dans lequel une des planeuses décrites précédemment est utilisée  
30 avec un taux de plastification égal ou supérieur à 60 % et égal ou inférieur à 90 %.

On définit le taux de plastification d'une bande métallique comme étant l'épaisseur de la bande métallique plastifiée sur l'épaisseur totale.

Ainsi, si le taux de plastification est inférieur à 60 %, il n'est plus possible de remédier aux défauts de planéité de la bande. En revanche, si ce taux est  
5 supérieur à 90 %, la bande métallique devient difficile à planer, et dans ce cas il est également difficile de remédier aux défauts de planéité de la bande.

La bande métallique à planer peut être en acier, ordinaire ou inoxydable, revêtue d'un revêtement métallique par exemple à base de zinc ou d'un revêtement organique.

10

L'invention va à présent être illustrée par des exemples donnés à titre indicatif, et non limitatif.

Une planeuse conventionnelle, désignée par planeuse X, comprenant  
15 (k+1) rouleaux avec k égal à 16, soit dix-sept rouleaux, de diamètre 57 mm et d'entraxe  $E_k$  constant 30 mm (planeuse type BRONX), ayant donc un rapport rayon sur entraxe  $R/E_k$  constant de 0,95, a été modifiée pour obtenir différentes planeuses conformes à l'invention, à savoir :

20 Planeuse A : pour k : 1 à 4,  $R/E_k = 0,95$ , et  
pour k : 5 à 16,  $R/E_k = 0,80$ .

Planeuse B : pour k : 1 à 4,  $R/E_k = 0,95$ ,  
pour k = 5,  $R/E_k = 0,865$ , et  
25 pour k : 6 à 16,  $R/E_k = 0,80$ .

Planeuse C : pour k : 1 à 4,  $R/E_k = 0,95$ ,  
pour k = 5,  $R/E_k = 0,90$ , et  $R/E_{(k+1)} = 0,85$ , et  
pour k : 7 à 16,  $R/E_k = 0,80$ .

30

On fait ensuite défiler sur chacune de ces planeuses A, B, C et X une bande d'acier de 2 mm d'épaisseur sur 1000 mm de large, en appliquant soit un

taux de plastification de 60 %, soit de 80 %. L'acier considéré est un acier du type THR1000 dont la limite d'élasticité  $R_{p0,2}$  est de 900 MPa.

Les figures 2 et 3 présente une courbe de calcul du cintre résiduel de la bande d'acier planée, en fonction du serrage de sortie de la planeuse, pour un taux de plastification de 60 % (figure 2) et un taux de plastification de 80 % (figure 3).

Les différentes planeuses sont repérées par les symboles suivants :

- planeuse A : symbole ■,
- planeuse B : repère ▲,
- planeuse C : symbole X, et
- planeuse X : symbole ♦.

Enfin, on identifie pour chaque planeuse et en fonction du taux de plastification, les efforts en entrée de planeuse, les efforts en sortie de planeuse, les efforts totaux, et le couple de la planeuse. Puis, on calcule les gains obtenus dans chacune des planeuses A, B et C selon l'invention par rapport à la planeuse X conventionnelle, et on regroupe l'ensemble des résultats dans les tableaux 1 et 2.

20

Tableau 1 : gain sur les efforts et le couple et nombre de points de fonctionnement, à taux de plastification de 60 %

	Gain sur les efforts en entrée de planeuse (%)	Gain sur les efforts en sortie de planeuse (%)	Gain sur les efforts totaux (%)	Gain sur le couple total de la planeuse (%)	Nombre de points de fonctionnement
Planeuse A	23	11	17	35	1
Planeuse B	18	14	15	31	3
Planeuse C	15	14	14	25	9
Planeuse X	-	-	-	-	6

5      Tableau 2 : gain sur les efforts et le couple et nombre de points de fonctionnement, à taux de plastification de 80 %

	Gain sur les efforts en entrée de planeuse (%)	Gain sur les efforts en sortie de planeuse (%)	Gain sur les efforts totaux (%)	Gain sur le couple total de la planeuse (%)	Nombre de points de fonctionnement
Planeuse A	23	8	16	27	5
Planeuse B	17	11	14	24	5
Planeuse C	15	13	14	22	5
Planeuse X	-	-	-	-	4

10      Il ressort de ces deux tableaux de résultats, que la planeuse A est la planeuse qui permet d'obtenir les plus gros gains en effort et couple, et ce quel que soit le taux de plastification. Cependant, comme nous pouvons le constater sur les figures 2 et 3, cette planeuse n'est pas forcément la plus fiable si l'on souhaite conférer à la tôle un cintre parfaitement nul, puisque, en particulier lorsque le taux de plastification est de 60 %, le nombre de points de fonctionnement est de 1, alors qu'il est de 9 pour la planeuse C.

REVENDICATIONS

1. Planeuse (1) sans traction destinée à planer des bandes métalliques (5),  
 ayant une entrée et une sortie, comportant  $n+1$  rouleaux motorisés (4,4'), du  
 type comprenant deux cassettes (2,3) superposées supportant chacune au  
 moins  $n/2$  rouleaux (4,4') de rayon  $R$  constant, décalés les uns par rapport  
 aux autres et disposés en alternance au-dessus et en dessous du parcours  
 de la bande (5), l'axe de chacun des rouleaux (4,4') d'une cassette (2,3)  
 étant séparé de l'axe du rouleau (4,4') immédiatement successif de l'autre  
 cassette par un entraxe  $E_k$ , dans laquelle :  
 pour  $k : 2 \text{ à } 4$ ,  $(R/E_k) = (R/E_1)$ ,  
 pour  $k : n-3 \text{ à } n$ ,  $(R/E_k) = (R/E_n)$ ,  
 $(R/E_n) < (R/E_1)$ , et  
 pour  $k : 5 \text{ à } (n-1)$ ,  $(R/E_n) \leq (R/E_k) \leq (R/E_1)$ , et  $(R/E_k) \leq (R/E_{(k+1)})$ ,  
 ladite planeuse (1) comprenant éventuellement des moyens de réglages  
 des entraxes  $E_k$ .
2. Planeuse (1) selon la revendication 1, dans laquelle  $n \geq 8$ .
3. Planeuse (1) selon l'une des revendications 1 à 2, dans laquelle, lorsque  
 l'épaisseur de la bande (5) à planer est comprise entre 0,5 et 3 mm,  $14 \leq n \leq$   
 22.
4. Planeuse (1) selon l'une des revendications 1 à 2, dans laquelle, lorsque  
 l'épaisseur de la bande (5) à planer est comprise entre 3 et 15 mm,  $10 \leq n \leq$   
 16.
5. Planeuse (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle  
 :  
 pour  $k : 1 \text{ à } x$ ,  $0,90 \leq R/E_k \leq 0,95$ , et  
 pour  $k : (x+1) \text{ à } n$ ,  $0,70 \leq R/E_k \leq 0,80$ .



6. Planeuse (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle :
- pour  $k : 1 \text{ à } x$ ,  $0,90 \leq R/E_k \leq 0,95$ ,
  - l'un des entraxes  $E_x$ , avec  $5 \leq x \leq n-4$ , étant tel que :  
5  $0,80 \leq R/E_x \leq 0,90$ , et
  - pour  $k : (x+1) \text{ à } n$ ,  $0,70 \leq R/E_k \leq 0,80$ .
7. Planeuse (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle :
- 10 – pour  $k : 1 \text{ à } x$ ,  $0,90 \leq R/E_k \leq 0,95$ ,
  - l'un des entraxes  $E_x$ , avec  $5 \leq x \leq n-4$ , étant tel que :  $0,80 \leq R/E_x \leq 0,90$ , et  $0,75 \leq R/E_{(x+1)} \leq 0,85$ , et
  - pour  $k : (x+2) \text{ à } n$ ,  $0,70 \leq R/E_k \leq 0,80$ .
- 15 8. Procédé de planage d'une bande métallique (5) dans lequel on utilise une planeuse (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, planeuse dans laquelle le taux de plastification est supérieur ou égal à 60 %, et inférieur ou égal à 90 %.
- 20 9. Procédé de planage selon la revendication 8, dans lequel la bande métallique (5) est une bande d'acier.

1/3

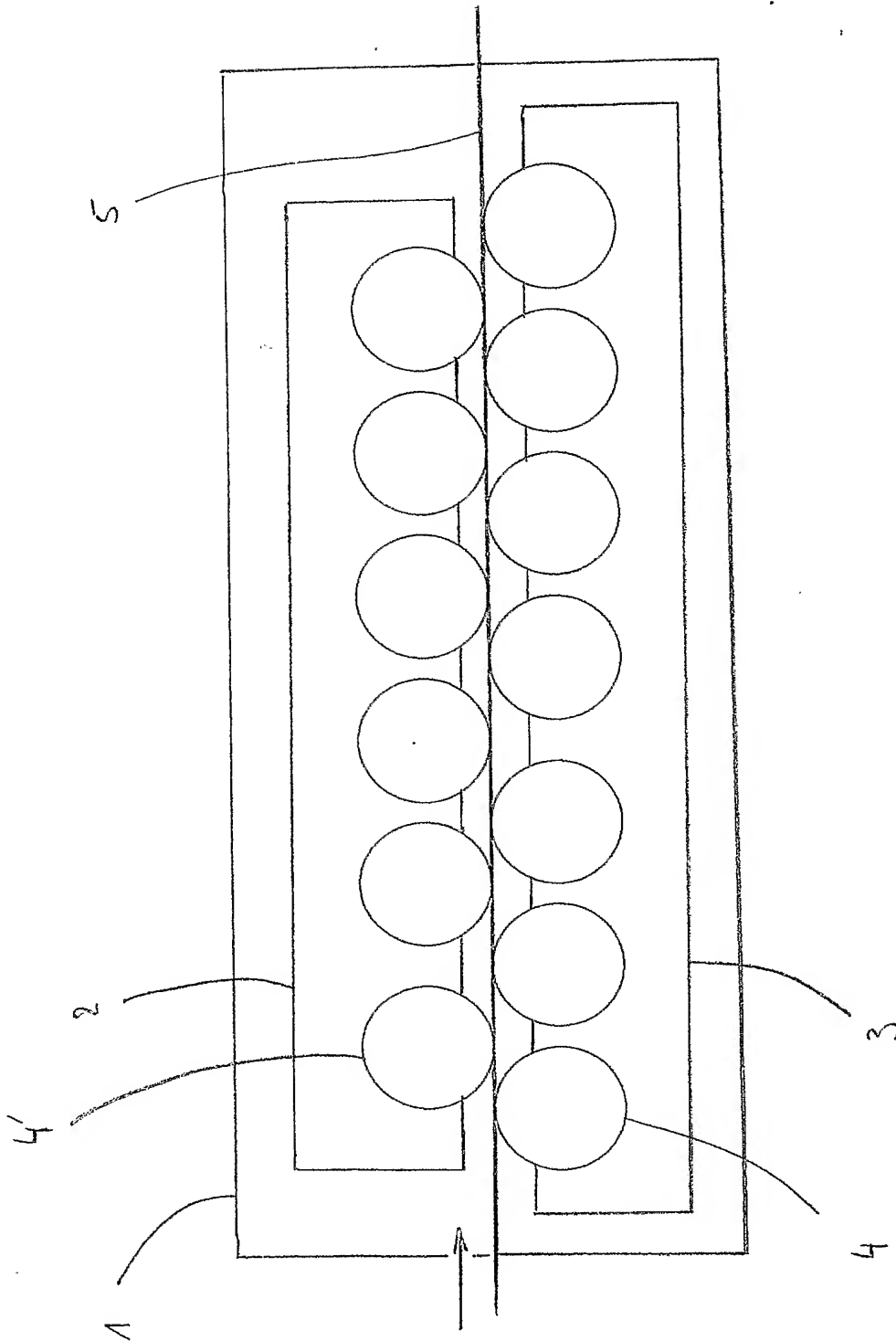


Figure 1

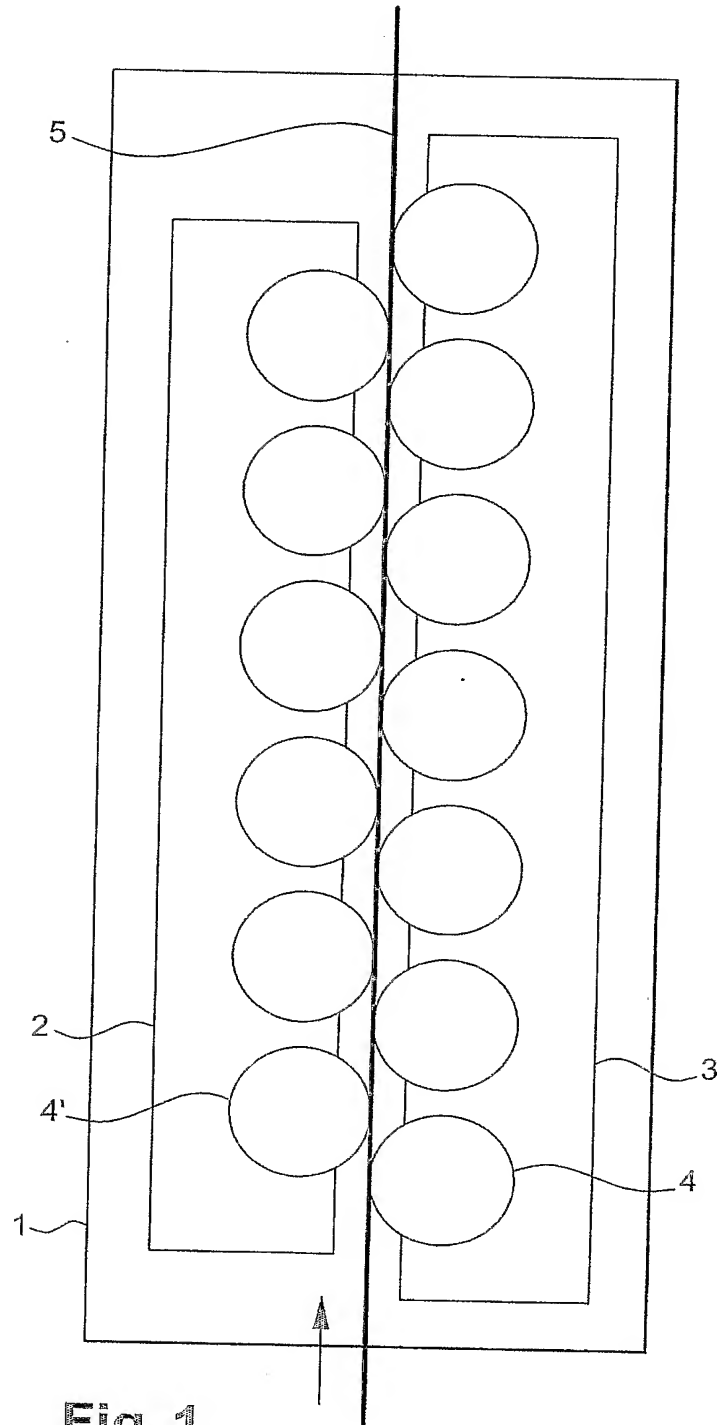


Fig. 1

2/3

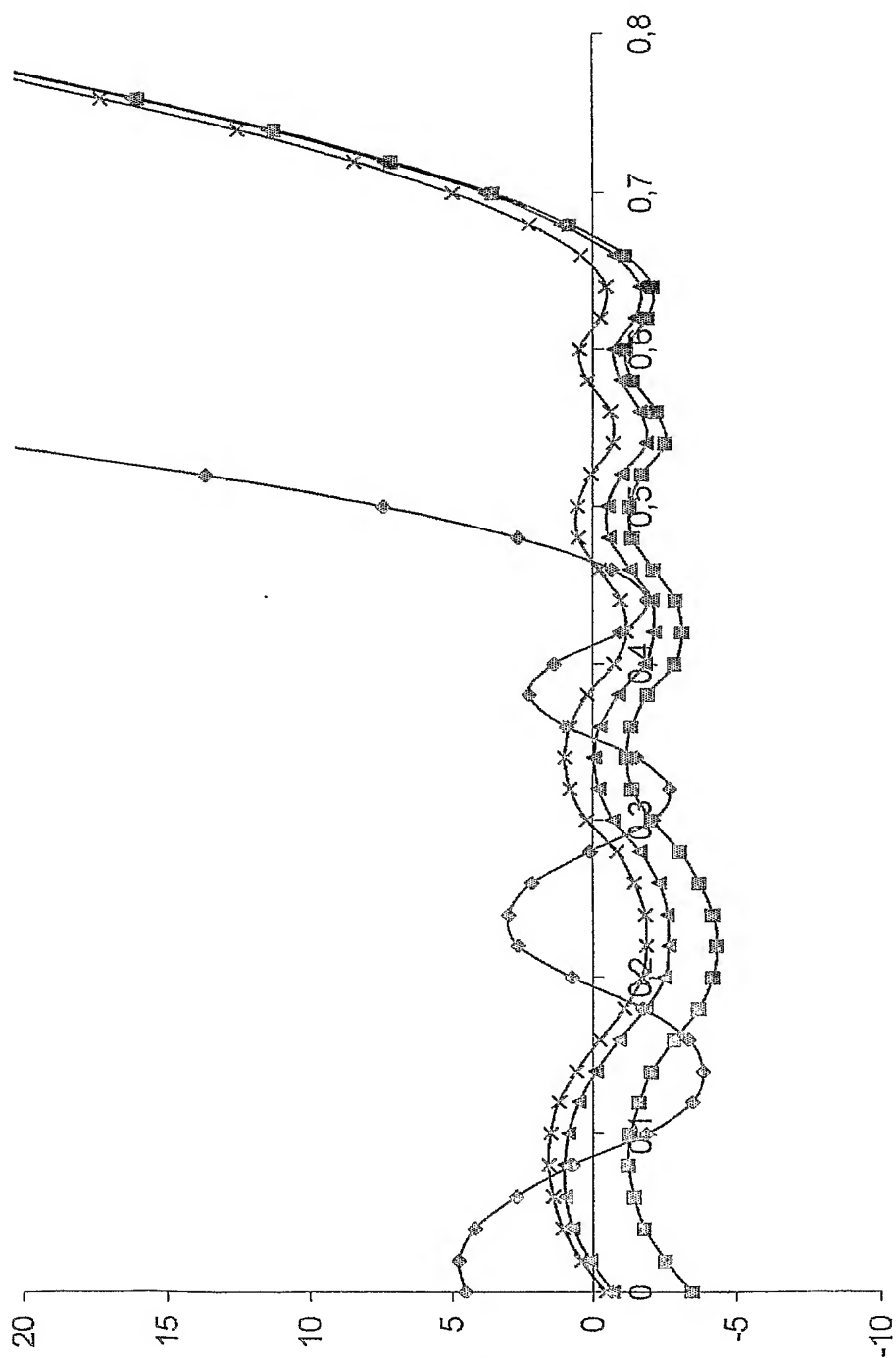


Figure 2

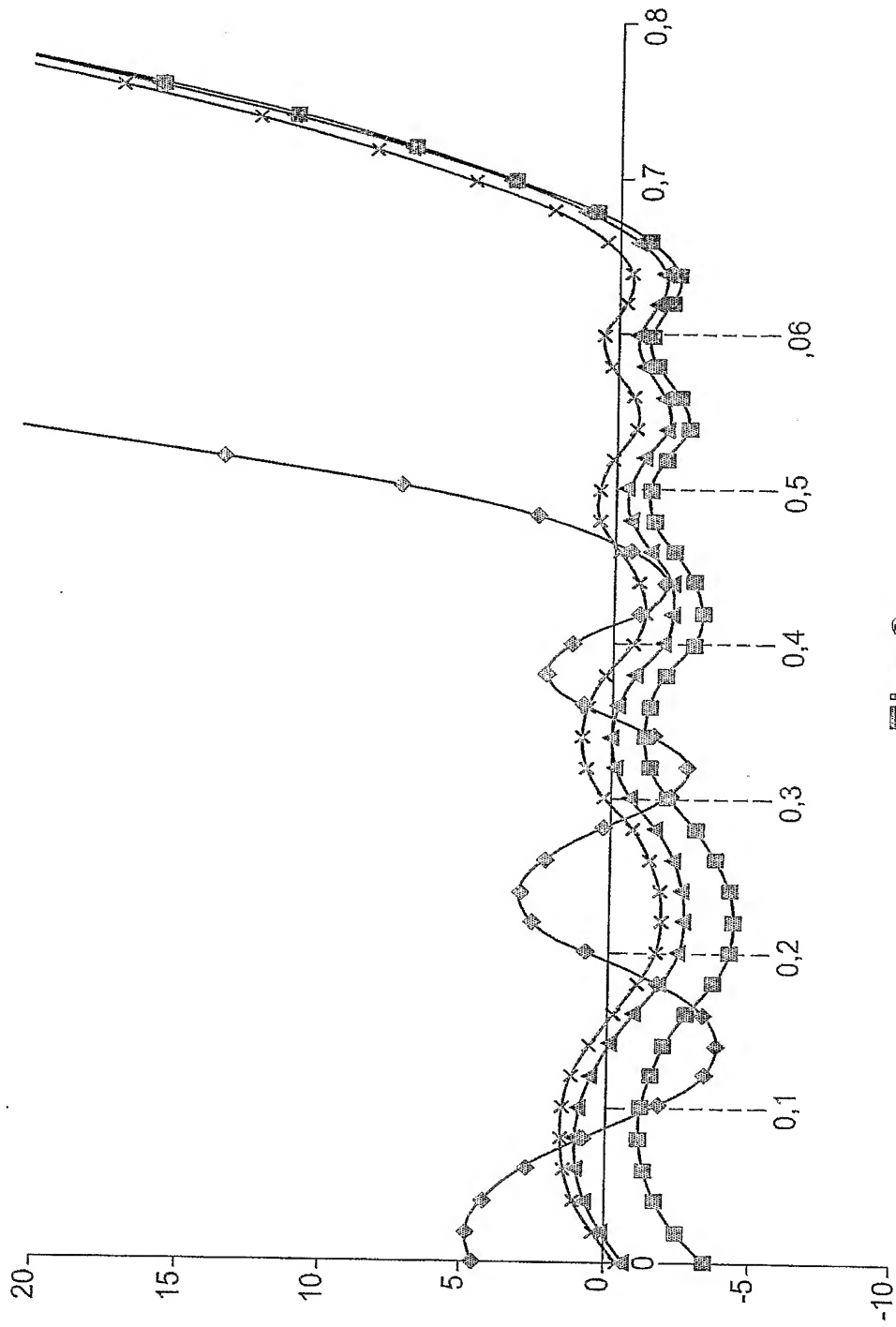


Fig.2

3/3

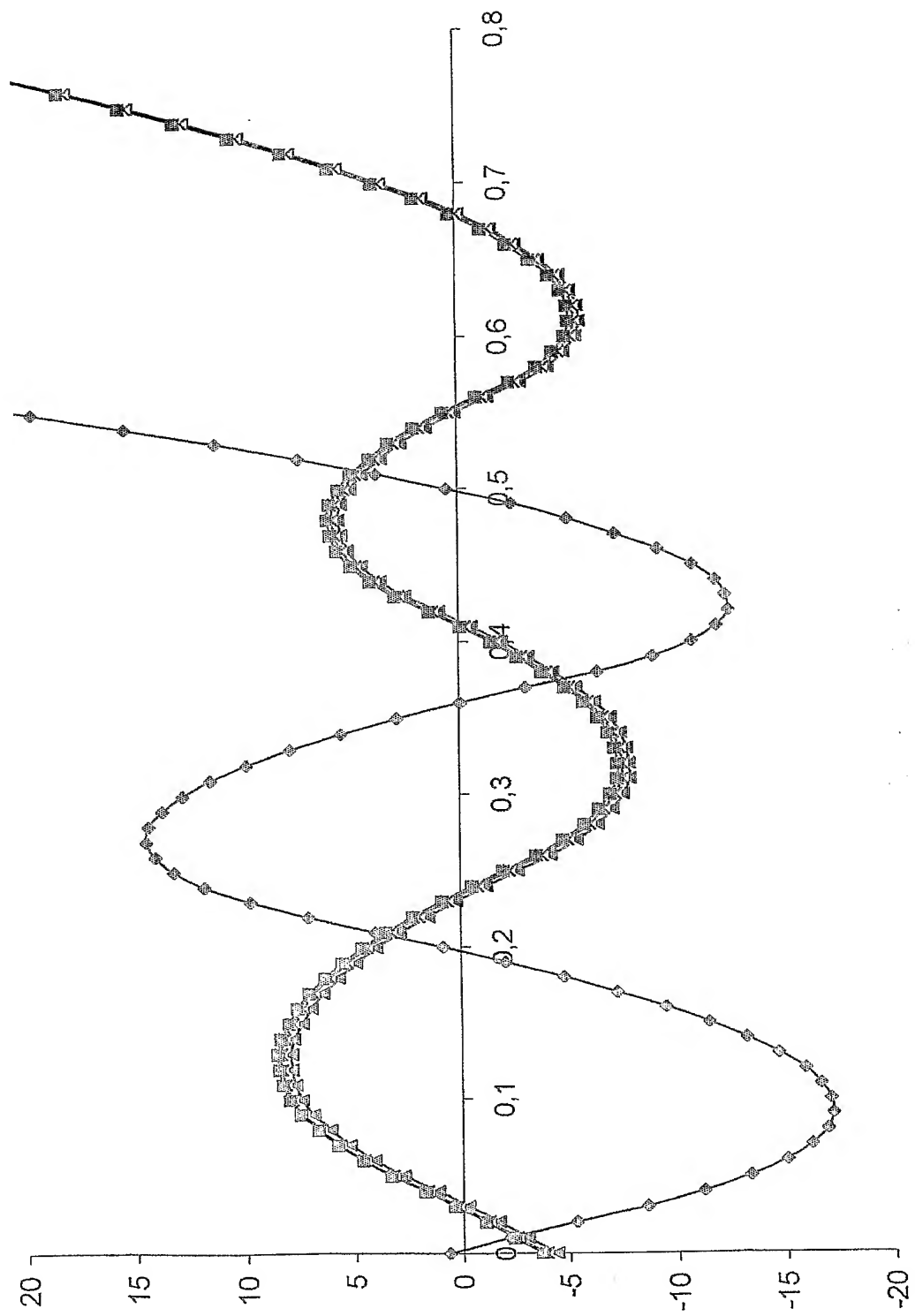
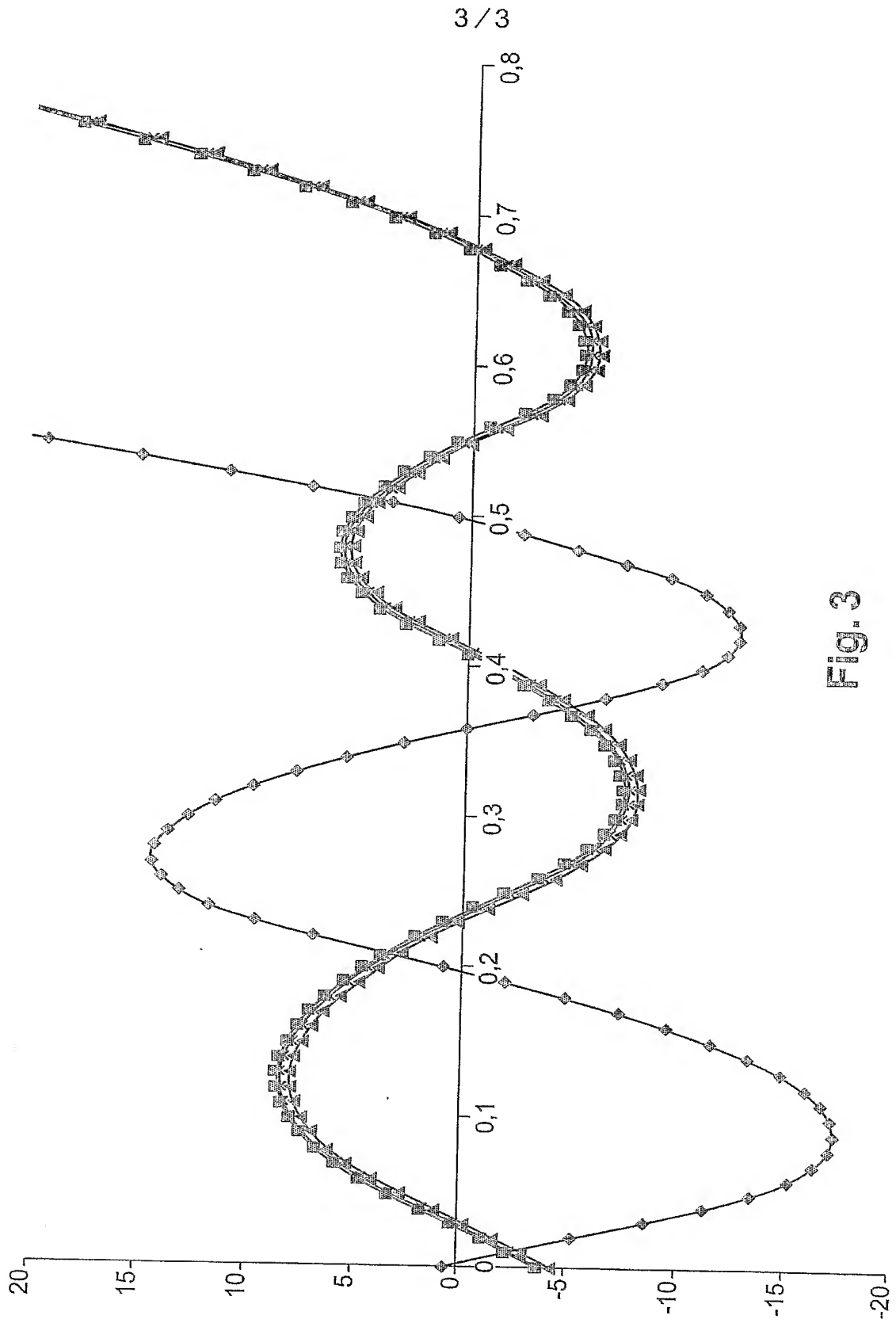


Figure 3



**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235\*02

## DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		USI 01/064	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		04 02 482 -	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PLANEUSE A ENTRAXE VARIABLE			
LE(S) DEMANDEUR(S) : USINOR Société Anonyme Immeuble "La Pacific" La Défense 7 11/13 Cours Valmy 92800 PUTEAUX (FRANCE)			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		BOURGON	
Prénoms		Jacques-Yves	
Adresse	Rue	9 rue Edgar Reyle	
	Code postal et ville	57070	METZ (FRANCE)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		KIRCHER	
Prénoms		Dominique	
Adresse	Rue	1 impasse de la Chatellerie	
	Code postal et ville	57525	TALANGE (FRANCE)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) <del>DU (DES) DEMANDEUR(S)</del> <del>OU DU MANDATAIRE</del> (Nom et qualité du signataire) 9 mars 2004 Sophie PLAISANT			



